

A N A L E S

DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE

Calle San Martín N.º 352 - Casilla 487 - Teléf. 88841 - Santiago - Chile

AÑO LVIII (1)

ABRIL - MAYO DE 1945

N.os 4 - 5

(1) Año LVIII desde la fecha de su primera publicación en 1888 como "Anales del Instituto de Ingenieros"
Año XLV desde la fecha de su primera publicación, Enero de 1901, como "Anales del Instituto de Ingenieros de Chile"

Ing. Julio Tapia Cabezas

Refuerzos de puentes metálicos en los Ferrocarriles del Estado

(Continuación)

CALCULO DEL TERCER CORDON PARA LA VIGA CONTINUA

Como el tercer cordón es igual al de la viga aislada, tenemos ya calculados los valores de h , el esfuerzo $Q = 0,123$ para un estado de carga $H = -1$ y los trabajos de deformaciones del arco y de las péndolas. Queda por determinar los desplazamientos verticales δ para las cargas Q y el trabajo de deformación de la viga.

De las tablas de Cart y Portes sacamos los valores dados a continuación (Cuadro A) para determinar los momentos. Con estos valores calculamos los valores δ de la elástica

$$\delta_n = \frac{A \cdot n \lambda - \Sigma (F \cdot a)}{E I}$$

LLAMAMOS:

M los momentos producidos por las cargas $Q = 123$ Kgs.

F superficies de momentos aplicados en los nudos como cargas.

A reacción de apoyo producida por los F.

d distancia del nudo al apoyo intermedio.

λ luz de los paños.

a distancia de los F a la izquierda del nudo considerado, al nudo (cuadro B).

MOMENTOS DE FLEXION PARA $l_1 = l_2 = 39,5$ m.

ABSCISA x DE LA LINEA DE INFLUENCIA e DEL MOVIL		ORDENADAS DE LAS LINEAS DE INFLUENCIA RELATIVAS A SECCIONES HECHAS EN EL TRAMO CARGADO. SECCION EN LA ABCISA:									
		a = 0,1 l	a = 0,2 l	a = 0,3 l	a = 0,4 l	a = 0,5 l	a = 0,6 l	a = 0,7 l	a = 0,8 l	a = 0,9 l	
0,1 l	3,45774	2,9645	2,4717	1,97895	1,4862	0,9934	0,50066	0,0079	—	0,4849	
0,2 l	2,9704	5,9408	4,9612	3,9816	3,002	2,0224	1,0428	0,0632	—	0,9164	
0,3 l	2,4954	4,9908	7,4862	6,03165	4,5671	3,1225	1,6689	0,2133	—	1,2413	
0,4 l	2,0382	4,0764	6,1146	8,1528	6,241	4,3292	2,4174	0,5056	—	1,4062	
0,5 l	1,6047	3,2094	4,8141	6,41875	8,0234	5,6781	3,3328	0,9875	—	1,3578	
0,6 l	1,2008	2,4016	3,6024	4,8032	6,004	7,2048	4,4556	1,7064	—	1,0428	
0,7 l	0,8325	1,6649	2,4974	3,3299	4,1623	4,9948	5,8272	2,7097	—	0,4078	
0,8 l	0,5056	1,0112	1,5168	2,0224	2,528	3,0336	3,5392	4,0448	+	0,6004	
0,9 l	0,22614	0,4523	0,6784	0,9046	1,1307	1,3568	1,583	1,8091	—	2,0352	

I Tramo cargado

ORDENADAS DE LAS LÍNEAS DE INFLUENCIA RELATIVAS A SECCIONES HECHAS EN EL TRAMO VECINO AL CARGADO
SECCION EN LA ABCISIA

ABSCISA DE LA LINEA DE INFLUENCIA e DEL MOVIL	a = 0,11	a = 0,21	a = 0,31	a = 0,41	a = 0,51	a = 0,61	a = 0,71	a = 0,81	a = 0,91	Pila
0,11	— 0,0978	— 0,1955	— 0,2933	— 0,3910	— 0,4888	— 0,5866	— 0,6843	— 0,7821	— 0,8799	— 0,9776
0,21	— 0,1896	— 0,3792	— 0,5688	— 0,7584	— 0,948	— 1,1376	— 1,3272	— 1,5168	— 1,7064	— 1,896
0,31	— 0,2696	— 0,5392	— 0,8088	— 1,0784	— 1,34795	— 1,6175	— 1,8871	— 2,1567	— 2,4263	— 2,6959
0,41	— 0,3318	— 0,6636	— 0,9954	— 1,3272	— 1,659	— 1,9908	— 2,3226	— 2,6544	— 2,9862	— 3,318
0,51	— 0,3703	— 0,7406	— 1,1109	— 1,4812	— 1,8516	— 2,2219	— 2,5922	— 2,9625	— 3,3328	— 3,7031
0,61	— 0,3792	— 0,7584	— 1,1376	— 1,5168	— 1,896	— 2,2752	— 2,6544	— 3,0336	— 3,4128	— 3,792
0,71	— 0,3525	— 0,70508	— 1,0576	— 1,4102	— 1,7627	— 2,1152	— 2,4678	— 2,8203	— 3,1729	— 3,5254
0,81	— 0,2844	— 0,5688	— 0,8532	— 1,1376	— 1,422	— 1,7064	— 1,9908	— 2,2752	— 2,5596	— 2,844
0,91	— 0,1689	— 0,3377	— 0,5066	— 0,6754	— 0,8443	— 1,0132	— 1,182	— 1,3502	— 1,5197	— 1,6886

I Tramo cargado

CUADRO B

SECCIONES	Momentos con 123 Kgs.	F Kgm ²	d	F d	A · n λ	Σ (F · a)	λ · n λ - Σ (F · a)	$\frac{\delta n}{mm.}$
0,1	1585 Kgm.	6260,75	35,55	222570	156353	0	156353	0,087
0,2	2684	10601,8	31,60	335017	312706	24730	287976	0,16
0,3	3298	13027,1	27,65	360199	469059	91337	377722	0,21
0,4	3425	13528,75	23,70	320631	625411	209401	416010	0,232
0,5	3067	12114,65	19,75	239264	781764	380904	400860	0,223
0,6	2223	9368,54	15,80	148023	938117	600259	337858	0,188
0,7	893	1748,19	11,85	20716	1094470	856621	237849	0,133
0,8	-923	-1839,72	7,90	-14534	1250823	1119887	130936	0,073
0,9	-3225	-13346,64	3,95	-52719	1407176	1375887	31289	0,0175
Abscisa	38,18 m.	(-11873,7)	1,3166	-15633	—	1563535	—	—
Pila	-6012	—	—	—	1563534	—	0	0

Σ F = 39590 = A Σ F · d = 1563534

TRABAJO DE DEFORMACION DE LA VIGA:

$$K_1 = \frac{1}{2} \cdot \lambda (0,000 + 1,585) = \frac{1}{2} \lambda \cdot 1,585$$

$$K_2 = \frac{1}{2} \cdot \lambda (1,585 + 2,684) = \frac{1}{2} \lambda \cdot 4,269$$

$$K_3 = \frac{1}{2} \cdot \lambda (2,684 + 3,298) = \frac{1}{2} \lambda \cdot 5,982$$

$$K_4 = \frac{1}{2} \cdot \lambda (3,298 + 3,425) = \frac{1}{2} \lambda \cdot 6,723$$

$$K_5 = \frac{1}{2} \cdot \lambda (3,425 + 3,067) = \frac{1}{2} \lambda \cdot 6,492$$

$$K_6 = \frac{1}{2} \cdot \lambda (3,067 + 2,223) = \frac{1}{2} \lambda \cdot 5,290$$

$$K_7 = \frac{1}{2} \cdot \lambda (2,223 + 0,893) = \frac{1}{2} \lambda \cdot 3,116$$

$$K_8 = \frac{1}{2} \cdot \lambda (0,893 - 0,923) = - \frac{1}{2} \lambda \cdot 0,030$$

$$K_9 = \frac{1}{2} \cdot \lambda (-0,923 - 3,225) = - \frac{1}{2} \lambda \cdot 4,148$$

$$K_1^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 2,512$$

$$K_2^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 18,224$$

$$K_3^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 35,784$$

$$K_4^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 45,199$$

$$K_5^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 42,146$$

$$K_6^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 27,984$$

$$K_7^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 9,709$$

$$K_8^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 0,000$$

$$K_9^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 17,206$$

$$\Sigma K^2 = \frac{1}{4} \lambda^2 \cdot 198,764$$

$$\Sigma \frac{M'^2 dx}{E I} = \frac{3,9 \cdot 198,764}{4 \cdot 1.791.300} = 0,000108$$

(Continuará)